

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

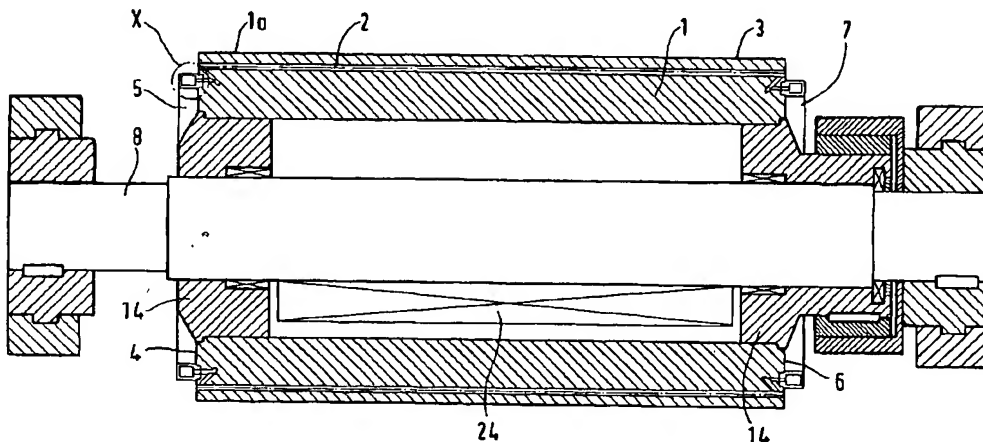
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/26425 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B22D 11/06** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09818
- (22) Internationales Anmeldedatum: 25. August 2001 (25.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 48 985.0 27. September 2000 (27.09.2000) DE  
100 57 028.3 17. November 2000 (17.11.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT**
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STREUBEL, Hans** [DE/DE]; Schlüterstrasse 30, 40699 Erkrath (DE).
- (74) Anwalt: **VALENTIN, Ekkehard**; Valentin, Gihlske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CASTING ROLL FOR CREATING CAST BARS, ESPECIALLY FOR A TWIN-ROLL CASTING MACHINE

(54) Bezeichnung: GIESSROLLE ZUM BILDEN EINES GIESSSTRANGS, INSBESONDERE FÜR EINE ZWEI-ROLLEN-GIESSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a casting roll for creating a cast bar, especially for a twin-roll casting machine. Said casting roll comprises an inner cooling system, the cooling being carried out by means of cooling channels (2) in the form of cooling bore holes or grooves which are distributed around the circumference. The aim of the invention is to facilitate the distribution of the cooling water flows with a reduced quantity of cooling water. In order to achieve this, at least one supply ring housing (5) and an evacuation ring housing (7) are provided. Said housings are either respectively arranged on a first front side (4) and on a second front side (6), or together on at least one front side (4, 6), and are respectively provided with a cooling agent supply line (18) and a cooling agent evacuation line (19).

(57) Zusammenfassung: Eine Giessrolle zum Bilden eines Giessstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Giessmaschine, ist mit einer Rolleninnenkühlung ausgestattet, wobei die Kühlung mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle (2) in Form von Kühlbohrungen oder Kühlnuten erfolgt. Um bei einer geringeren Kühlwassermenge eine einfachere Aufteilung der Kühlwasserströme zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse (5) und ein Abführungs-Ringgehäuse (7) vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten Stirnseite (4) und auf einer zweiten Stirnseite (6) oder beide auf zumindest einer Stirnseite (4; 6) angeordnet und jeweils mit einer Kühlmedium-Zuleitung (18) und einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.

WO 02/26425 A1



SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5 **Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Gießmaschine**

Die Erfindung betrifft eine Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Gießmaschine, mit einer Rolleninnenkühlung, wobei die  
10 Kühlung mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle in Form von Kühlbohrungen oder Kühlnuten erfolgt.

Es sind Gießrollen bekannt, bei denen das Kühlwasser durch den Rollenzapfen  
15 zugeführt und von dort auf die Kühlkanäle von innen nach außen auf den Rollenumfang verteilt wird. Die Wasserführung in der Rolle ist sehr fertigungsintensiv und erfordert je nach Rollenkonstruktion zusätzliche Dichtungen. Aufgrund der gleichmäßigen Wasserverteilung ist eine einheitliche Kühlintensität über den Rollenumfang gegeben, ohne Berücksichtigung der Temperaturverteilung  
20 an der Rollenoberfläche. Eine solche Kühlung führt zu einer asymmetrischen thermischen Verformung der Gießrolle mit einem nachteiligen Einfluss auf das Gießprofil und einer großen Schwankungsbreite der Oberflächentemperatur, was sich negativ auf die Rollenstandzeit auswirkt. Die gleichmäßige Strömungsaufteilung bedingt zudem unnötig hohe Kühlwassermengen. Eine solche  
25 Wasserkühlung ist z.B. aus der EP 0 687 515 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache und flexible Wasserführung in den Rollenmantel zu schaffen, um die geschilderten Nachteile zu vermeiden.

30

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse und ein Abführungs-Ringgehäuse vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten Stirnseite und auf einer zweiten Stirnseite oder beide auf zumindest einer Stirnseite angeordnet und jeweils mit  
35 einer Kühlmedium-Zuleitung und einer Kühlmedium-Ableitung versehen sind. Damit ist eine einfache und flexible Kühlmediumzu- und -abführung in den Rollenmantel ermöglicht, die fertigungstechnisch leicht hergestellt werden kann.

5 Von Vorteil ist weiterhin, dass bei Undichtigkeiten der Austausch der Dichtelemente leicht und ohne Demontage der ganzen Rollen möglich ist. Durch die Kühlmedium-Zuführungs- und -Abführungs-Ringgehäuse kann die Verteilung des Kühlwassers über dem Rollenumfang unterschiedlich bei reduzierter Kühlmediummenge aufgeteilt werden. So kann z.B. vorteilhaft im Eingießbereich mit  
10 hoher Temperaturbeanspruchung eine höhere Wassermenge mit hoher Wassergeschwindigkeit durchgeleitet werden und in Bereichen geringerer Temperaturbeanspruchung können die Wassermengen und Wassergeschwindigkeiten entsprechend angepasst werden. Dadurch kann sowohl die thermische Verformung reduziert werden als auch die Schwankungsbreite der Rollenoberflächen-Temperatur vermindert und damit kann die Rollenstandzeit verbessert  
15 werden.

Von Vorteil ist außerdem, dass der Rollenmantel auf einer stehenden Achse drehbar gelagert ist. Dadurch ergeben sich Konstruktions-Alternativen für die  
20 Anordnung, Lagerung und Unterbringung des Zuführungsringgehäuses und des Abführungsringgehäuses.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen in jeweils entgegengesetzten Richtungen geführt ist. Dadurch wird eine  
25 Vergleichmäßigung der Kühlwirkung über den Rollenumfang und die Rollenbreite erreicht.

Die vereinfachte Kühlmediumzuführung kann nach anderen Merkmalen dadurch verbessert werden, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und das Abführungs-Ringgehäuse gegen die jeweilige Stirnseite axial anstellbar und / oder  
30 einstellbar sind. Über eine solche axiale Verschiebung der Kühlmedium-Zuführungs-Ringgehäuse und der Kühlmedium-Abführungs-Ringgehäuse ist eine zusätzliche Stellgröße für die Wassermengen und Wassergeschwindigkeiten gegeben.

- 5 Weitere Ausgestaltungen bestehen darin, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und / oder das Abführungs-Ringgehäuse mittels Federkraft , hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit oder mittels Spindelhubelementen an die jeweilige Stirnseite anstellbar und / oder einstellbar sind.
- 10 Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und / oder das Abführungs-Ringgehäuse sich auf der stehenden Achse abstützen. Dadurch wird eine einfache Lagerung für das jeweilige Ringgehäuse erreicht.

Nach anderen Merkmalen ist vorgesehen, dass das Zuführungsringgehäuse und das Abführungsringgehäuse jeweils mit zumindest einer Kühlmedium-Zuleitung oder einer Kühlmedium-Ableitung versehen sind. An dem Ringgehäuse kann die Kühlmediummenge durch die Ringform verteilt und an mehreren Stellen zu- oder abgeleitet werden.

- 15 Die Beeinflussung der Intensität des Kühlmediums kann nach einem anderen Vorschlag dahingehend vorgenommen werden, dass die den Kühlkanälen zugeführte Kühlmediummenge und Kühlmedium-Geschwindigkeit über den Umfang an die Temperaturbeanspruchung der Gießrolle anpassbar ist.
- 20 Für eine solche Regelung ist dann von Vorteil, dass zumindest an der Kontaktfläche der Gießrolle mit dem Gießmetall eine maximale Menge des bei maximaler Geschwindigkeit durchgeleiteten Kühlmediums eingestellt ist.

Sodann ist eine zusätzliche Korrekturmöglichkeit dadurch geschaffen, dass im Zuführungs-Ringgehäuse und / oder im Abführungs-Ringgehäuse unterschiedlich beabstandete und / oder unterschiedlich im Strömungsquerschnitt bemessene Kanäle vorgesehen sind.

Diese Strömungsquerschnitte können dadurch gebildet werden, dass im Zuführungs-Ringgehäuse und im Abführungs-Ringgehäuse der Durchflussquerschnitt über einen Teilumfang durch Blechsegmente reduziert ist, wobei ein Blechseg-

- 5 ment unterschiedliche Abständen zur Stirnseite aufweist und Kanäle mit unterschiedlichem Abstand im Teilumfang vorhanden sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das nachfolgend näher beschrieben wird.

10

Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch die Gießrolle,

Fig. 1A eine vergrößerten Ausschnitt "X" gemäß Fig. 1,

Fig. 2A einen vergrößerten Ausschnitt "X" durch das Ende der Gießrolle  
15 für ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2B einen vergrößerten Ausschnitt "X" durch das Ende der Gießrolle  
für ein zweites Ausführungsbeispiel und

Fig. 3 eine Stirnansicht der Gießrolle.

- 20 Die Gießrolle (Fig. 1) dient zum Bilden (und / oder zum Stützen) eines Gießstrangs, z.B. eines Gießstrangs mit Flachquerschnitt für die Erzeugung von Warmband und wird hauptsächlich in einer Zwei-Rollen-Gießmaschine in parallel beabstandeter Anordnung eingesetzt. Die Gießrolle besitzt eine Rolleninnenkühlung im Rollenmantel 1, wobei das zugeführte Kühlmedium (Kühlwasser)  
25 unter der Rollenmanteloberfläche 1a auf Kühlkanäle 2, die als Kühlbohrungen oder Kühlnuten ausgeführt sind, auf den Rollenumfang 3 verteilt und nach Wärmeaufnahme wieder abgeführt wird.

- Das Kühlmedium wird über ein an einer ersten Stirnseite 4 der Gießrolle angeordnetes Zuführungs-Ringgehäuse 5 in den Rollenmantel 1 geleitet und an einer zweiten, gegenüberliegenden Stirnseite 6 mittels eines weitgehend gleich gestalteten, spiegelbildlich angeordneten Abführungs-Ringgehäuses 7 wieder einer Rückkühlung zugeleitet. Dabei ist der Rollenmantel 1 auf einer stehenden Achse 8 drehbar gelagert. Der Rollenmantel 1 wird besonders gleichmäßig gekühlt, wenn das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen 2 in jeweils abwechselnd entgegengesetzten Richtungen geführt ist. Hierzu wird das Kühlme-  
35

5 dium über eine Kühlmedium-Zuleitung 18 in Ringkammern 16 des Zuführungs-Ringgehäuses 5 mit einem Verbindungskanal 12 und einem Kanalanschluss 15 im Vorlauf eines ersten Kühlkanals 2 zugeführt. Für einen unmittelbar angrenzenden zweiten Kühlkanal 2 ist über einen solchen Verbindungskanal 12a und einen Anschluss 15a ein Rücklauf 20 gebildet, über den das Kühlmedium in  
10 entgegengesetzter Richtung in die Ringkammer 17 strömt und über eine Kühlmittel-Ableitung 19 abgeführt wird.

Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und das Abführungs-Ringgehäuse 7 sind an- und / oder einstellbar gegen die jeweilige Stimseite 4 und 6 der Gießrolle und  
15 greifen im Ausführungsbeispiel in Ringnuten 11 des Rollenmantels 1 ein. An den einzelnen Verbindungskanälen 12, 12a befindet sich außen am Schaft jeweils ein Dichtring 13. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und das Abführungs-Ringgehäuse 7 ist entweder mittels Federkraft, durch hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheiten oder mittels Spindelhubelemente  
20 an die jeweiligen Stimseiten 4, 6 dicht angedrückt. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und / oder das Abführungs-Ringgehäuse 7 können sich vorteilhaft auf der stehenden Achse 8 abstützen. Der Rollenmantel 1 ist über Naben 14 auf der Achse 8 drehbar gelagert. In einer weiteren

25 Ausgestaltung sind die beiden Naben 14 als eine einteilige Hülse ausgebildet, deren Länge etwa dem Rollenmantel 1 entspricht.

Gemäß Fig. 1 ist außerdem sichtbar, dass die Ringgehäuse 5, 7 kompakt ausgebildet sind und nur einen geringen Raumbedarf erfordern. In den Gießrollen  
30 einer Zwei-Rollen-Gießmaschine kann zwischen dem Rollenmantel 1 und der Achse 8 eine elektromagnetische Bremse 24 angeordnet sein.

Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 ist zumindest mit einem Wasseranschluss versehen (nicht gezeichnet). Gemäß Fig. 2A verlaufen die Kühlkanäle 2 parallel  
35 zur (horizontalen) Rollenmittellängsachse. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 speist das Kühlmedium durch den Verbindungskanal 12, von dem aus der

- 5 schräge Kanalanschluss 15 (15a) zu dem ersten abgedichteten Kühlkanal 2 führt.

Gemäß Fig. 3 kann die Menge des durchgeleiteten Kühlwassers in Abhängig-  
keit der Rollenoberflächen-Temperatur eingestellt werden. Dazu ist der Durch-  
flussquerschnitt der Ringgehäuse 5, 7 über einen Teilumfang 23 durch einge-  
brachte Blechsegmente mit einem angepassten Abstand 22 zur Stirnseite 4  
bzw. 6 des Rollenmantels 1 und Bohrungen mit unterschiedlichen Abständen 9  
zur Einstellung der unterschiedlichen Kühlmedium-Mengen und Kühlmedium-  
Geschwindigkeiten an die Temperaturverteilung der Gießrollen angepasst. Im  
15 Bereich der maximalen Temperaturbeanspruchung ist zwischen den Stirnseiten  
des Blechsegmentes (im Teilumfang 23) ein freier Durchfluss-Quer-schnitt für  
eine maximale Kühlmedium-Geschwindigkeit und Kühlmedium-Menge gege-  
ben.



5 Bezugszeich nllst

	1	Rollenmantel
	1a	Rollenmanteloberfläche
10	2	Kühlkanal
	3	Rollenumfang
	4	erste Stirnseite
	5	Zuführungs-Ringgehäuse
15	6	zweite Stirnseite
	7	Abführungs-Ringgehäuse
	8	stehende Achse
	9	unterschiedlicher Abstand
	10	Strömungsquerschnitt
20	11	Ringnuten
	12	Verbindungskanal / Vorlauf
	12a	Verbindungskanal / Rücklauf
25	13	Dichtring
	14	Nabe
	15	Kanalanschluss / Vorlauf
	15a	Kanalanschluss / Rücklauf
30	16	Ringkammer
	17	Ringkammer
	18	Kühlmedium-Zuleitung
	19	Kühlmedium-Ableitung
35	20	Rücklauf
	21	Segmentstück
	22	Abstand
	23	Teilumfang
	24	Bremse
40		

5    **Patentansprüche**

- 10    1.    Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-  
Rollen-Gießmaschine, mit einer Rolleninnenkühlung, wobei die Kühlung  
mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle in Form von Kühlbohrun-  
gen oder Kühlnuten erfolgt,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
15    dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse (5) und ein Abführungs-  
Ringgehäuse (7) vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten  
Stirnseite (4) und auf einer zweiten Stirnseite (6) oder beide auf zumin-  
dest einer Stirnseite (4; 6) angeordnet und jeweils mit einer Kühlmedium-  
Zuleitung (18) und einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.
- 20    2.    Gießrolle nach Anspruch 1,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass der Rollenmantel (1) auf einer stehenden Achse (8) drehbar gela-  
gert ist.
- 25    3.    Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen (2) in jeweils entge-  
gengesetzten Richtungen geführt ist.
- 30    4.    Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das Abführungs-  
Ringgehäuse (7) gegen die jeweilige Stirnseite (4; 6) axial anstellbar und  
35    / oder einstellbar sind.

- 5 5. Gießrolle nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder das Abführungs-  
Ringgehäuse (7) mittels Federkraft, durch eine hydraulisch oder pneu-  
matisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit oder durch ein Spindelhu-  
10 belement an die jeweilige Stirnseite (4; 6) anstellbar und / oder einstell-  
bar sind.
6. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 dass das bzw. die Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das bzw. die Abfüh-  
rungs-Ringgehäuse (7) sich auf der stehenden Achse (8) oder einem  
Lagergehäuse abstützen.
7. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das Abführungs-  
Ringgehäuse (7) jeweils mit zumindest einer Kühlmedium-Zuleitung (18)  
oder einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.
- 25 8. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die den Kühlkanälen zugeführte Kühlmediummenge und die Ge-  
schwindigkeit des durchgeleiteten Kühlmediums in Abhängigkeit der  
Temperaturbeanspruchung der Gießrolle anpassbar sind.  
30
9. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zumindest an der Kontaktfläche der Gießrolle mit dem Gießmetall  
eine maximale Menge des bei maximaler Geschwindigkeit durchgeleite-  
35 ten Kühlmediums eingestellt ist.

- 5    10.    Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 9;  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass im Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder im Abführungs-  
         Ringgehäuse (7) unterschiedlich beabstandete und / oder unterschiedlich  
         im Strömungsquerschnitt bemessene Kanäle vorgesehen sind.
- 10
11.    Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass im Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder im Abführungs-  
         Ringgehäuse (7) der Durchflussquerschnitt über einen Teilumfang (23)  
15    durch Blechsegmente reduziert ist, wobei ein Blechsegment unterschied-  
         liche Abstände (22) zur Stirnseite (4; 6) aufweist und Kanäle mit unter-  
         schiedlichem Abstand (9) im Teilumfang (23) vorhanden sind.

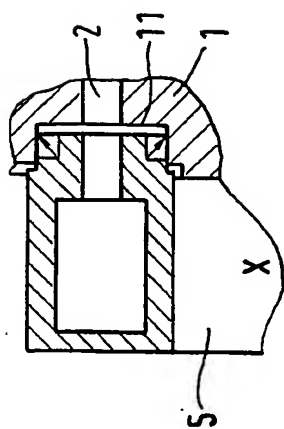


FIG.1A

FIG.1

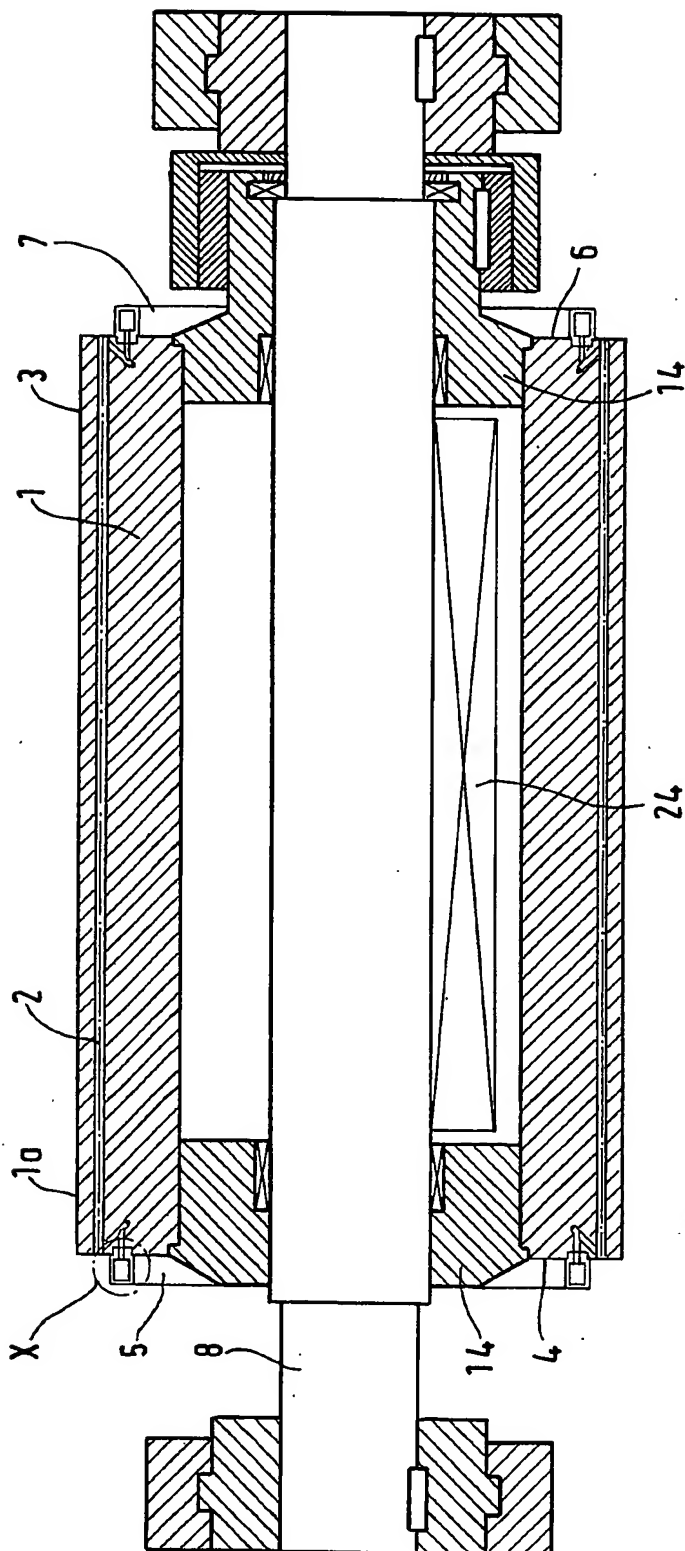


FIG. 2B

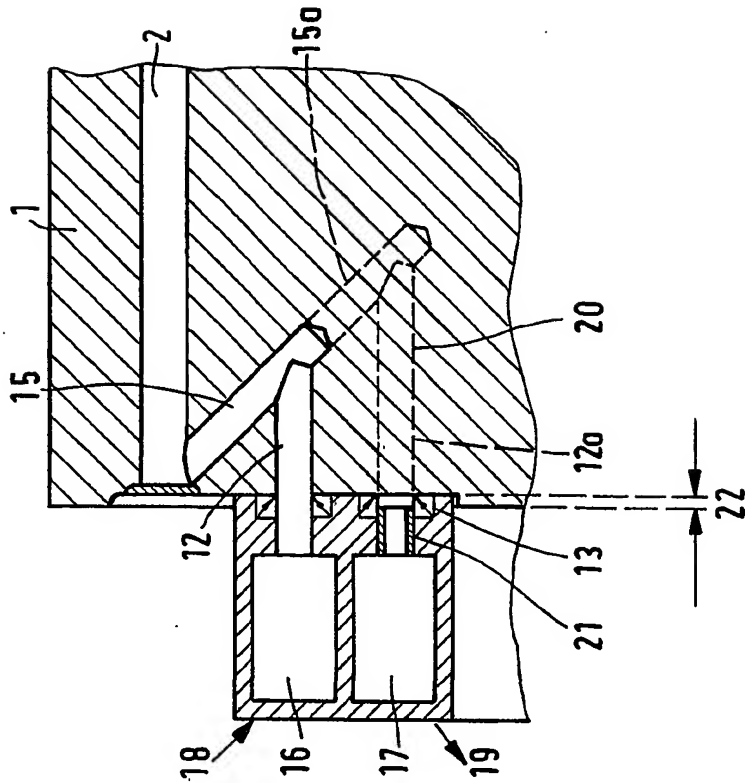


FIG. 2A

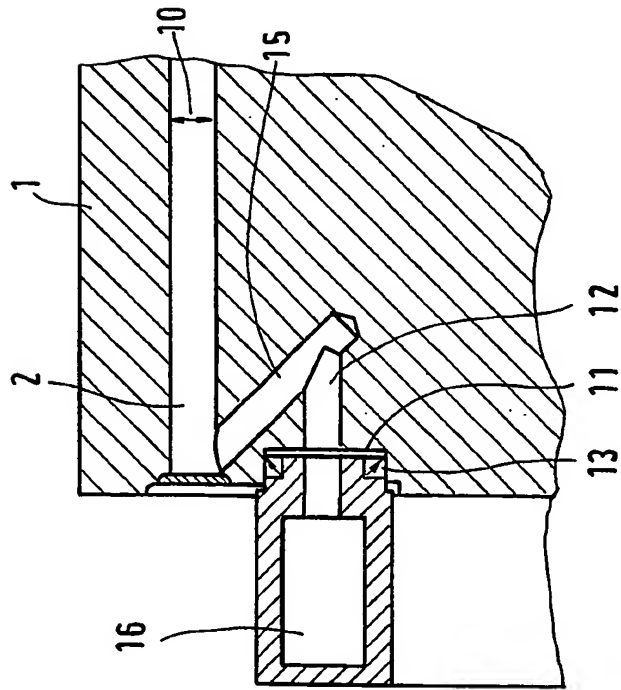
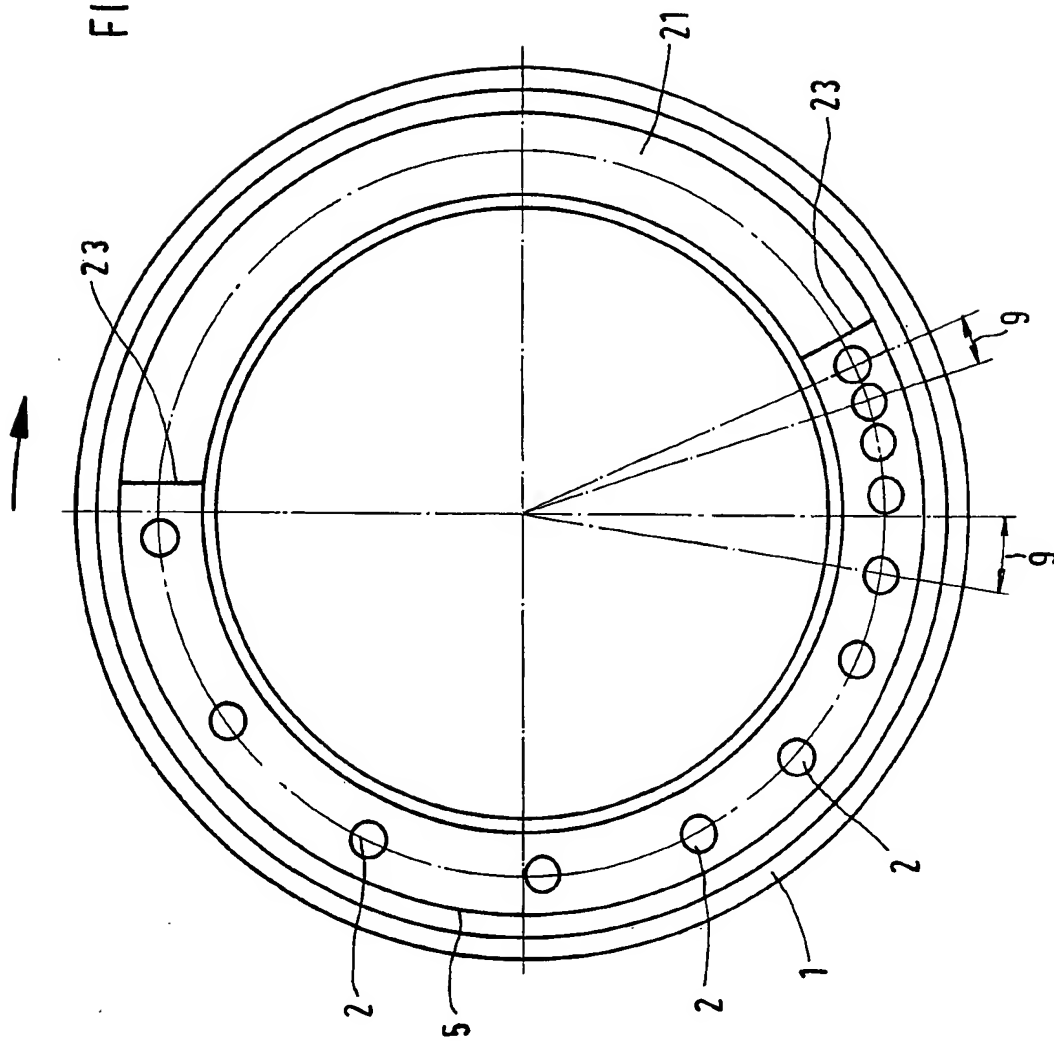


FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/09818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D B21B C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 19874 A (DALFORS ANGSTROM N AB ;HOLMGREN BERTIL (SE)) 14 October 1993 (1993-10-14) figures 1-3 ---	1,3
A	EP 0 873 805 A (KVAERNER TECH & RES LTD) 28 October 1998 (1998-10-28) page 3, line 18 -page 4, line 17; figures 1-4 ---	1,3,8,9
A	EP 0 955 112 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP)) 10 November 1999 (1999-11-10) column 4, line 54 -column 8, line 10; figures 2-6 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2002

Date of mailing of the international search report

27/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/EP 01/09818

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 499 562 A (THYSSEN EDELSTAHLWERKE AG ;THYSSEN STAHL AG (DE); USINOR SACILOR ()) 19 August 1992 (1992-08-19) column 1, line 48 -column 2, line 8; figures 1-6 -----	1,8,9
A	EP 0 687 515 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20 December 1995 (1995-12-20) figures 1-3 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/09818

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9319874	A	14-10-1993	SE 501633 C2 SE 9200992 A WO 9319874 A1	03-04-1995 01-10-1993 14-10-1993
EP 0873805	A	28-10-1998	BR 9801456 A EP 0873805 A1 GB 2324488 A	28-09-1999 28-10-1998 28-10-1998
EP 0955112	A	10-11-1999	AU 742323 B2 AU 2377999 A BR 9901375 A CN 1234304 A EP 0955112 A1 JP 11314138 A TW 419402 B US 6241002 B1 ZA 9902827 A	20-12-2001 11-11-1999 22-02-2000 10-11-1999 10-11-1999 16-11-1999 21-01-2001 05-06-2001 20-10-1999
EP 0499562	A	19-08-1992	FR 2672523 A1 AT 166603 T DE 4203964 A1 DE 69225626 D1 DE 69225626 T2 DK 499562 T3 EP 0499562 A1 ES 2118122 T3 FI 920607 A , B,	14-08-1992 15-06-1998 20-08-1992 02-07-1998 28-01-1999 22-03-1999 19-08-1992 16-09-1998 14-08-1992
EP 0687515	A	20-12-1995	EP 0687515 A1 DE 69425960 D1 DE 69425960 T2	20-12-1995 26-10-2000 22-03-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP 01/09818

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B22D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte(r) Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B22D B21B C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 93 19874 A (DALFORS ANGSTROM N AB ;HOLMGREN BERTIL (SE)) 14. Oktober 1993 (1993-10-14) Abbildungen 1-3	1,3
A	EP 0 873 805 A (KVAERNER TECH & RES LTD) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) Seite 3, Zeile 18 -Seite 4, Zeile 17; Abbildungen 1-4	1,3,8,9
A	EP 0 955 112 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP)) 10. November 1999 (1999-11-10) Spalte 4, Zeile 54 -Spalte 8, Zeile 10; Abbildungen 2-6	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*C\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Februar 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/02/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HW Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Mailliard, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen  
PCT/EP 01/09818

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 499 562 A (THYSSEN EDELSTAHLWERKE AG ;THYSSEN STAHL AG (DE); USINOR SACILOR ()) 19. August 1992 (1992-08-19) Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 2, Zeile 8; Abbildungen 1-6 -----	1,8,9
A	EP 0 687 515 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20. Dezember 1995 (1995-12-20) Abbildungen 1-3 -----	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. klass. Aktenzeichen

PCT/EP 01/09818

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9319874 A	14-10-1993	SE 501633 C2 SE 9200992 A WO 9319874 A1	03-04-1995 01-10-1993 14-10-1993
EP 0873805 A	28-10-1998	BR 9801456 A EP 0873805 A1 GB 2324488 A	28-09-1999 28-10-1998 28-10-1998
EP 0955112 A	10-11-1999	AU 742323 B2 AU 2377999 A BR 9901375 A CN 1234304 A EP 0955112 A1 JP 11314138 A TW 419402 B US 6241002 B1 ZA 9902827 A	20-12-2001 11-11-1999 22-02-2000 10-11-1999 10-11-1999 16-11-1999 21-01-2001 05-06-2001 20-10-1999
EP 0499562 A	19-08-1992	FR 2672523 A1 AT 166603 T DE 4203964 A1 DE 69225626 D1 DE 69225626 T2 DK 499562 T3 EP 0499562 A1 ES 2118122 T3 FI 920607 A ,B,	14-08-1992 15-06-1998 20-08-1992 02-07-1998 28-01-1999 22-03-1999 19-08-1992 16-09-1998 14-08-1992
EP 0687515 A	20-12-1995	EP 0687515 A1 DE 69425960 D1 DE 69425960 T2	20-12-1995 26-10-2000 22-03-2001